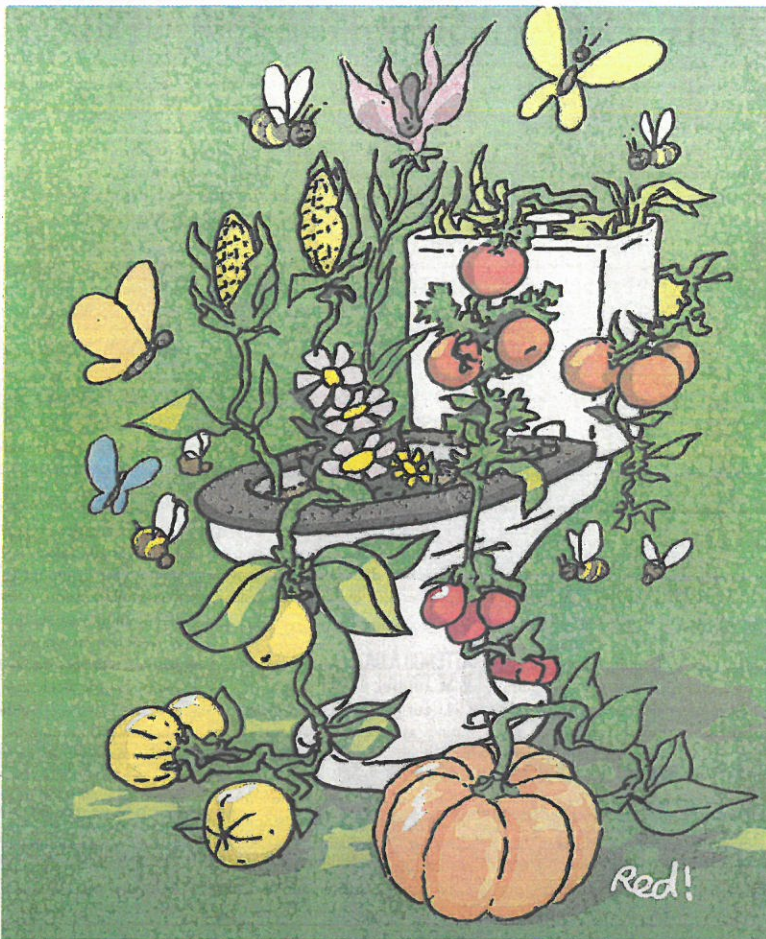


# LE DOSSIER CHIOTTES SÈCHES À TOUS LES ÉTAGES

Un chiffre a fait récemment le buzz : quand on jette un mégot de cigarette dans la rue, on pollue 500 litres d'eau. « Et quand on chie dans l'eau potable ? », pourraient rétorquer des fumeurs en colère. Tous les jours en effet, 99,9 % des Français font leurs besoins dans l'eau, sans se soucier le moins du monde des conséquences d'un tel geste. Or, si on met la tête dans les canalisations, que voit-on ? On voit 2 litres d'excréments qui polluent, presque à eux seuls, les 150 litres d'eau que chacun de nous rejette quotidiennement au tout-à-l'égout (1).

Les lisiers humains disparaissent ainsi d'un seul geste, comme par magie... En aval des tuyaux, pourtant, il y a de quoi manger son mégot : 20 000 stations d'épuration plus ou moins aux normes (2) tentent de dépolluer quelque 13 millions de mètres cubes d'eaux ménagères, tous les jours. Grâce à des budgets considérables et à des techniques toujours plus sophistiquées, nécessitant toujours plus d'énergie, ces stations retiennent « toujours plus » de nitrates, de phosphates, de pathogènes, de micro-polluants... « Malgré les très lourds investissements consacrés à la réalisation et à la modernisation des stations d'épuration, leurs rejets contribuent encore fortement à la pollution des cours d'eau : 20 % de la pollution azotée, 50 % de la pollution phosphorée, et la moitié des contaminations bactériologiques », indiquait l'Ifen (3) en 2006. On peut imaginer que la situation s'est depuis un peu améliorée, mais il n'y a pas de raison de croire au miracle pour autant : nos déjections polluent massivement les rivières car elles donnent à manger aux végétaux qui « étouffent » les cours d'eau, car elles sont chargées d'agents pathogènes qui impliquent la non-potabilité, car, enfin, elles contiennent des micro-polluants (résidus de médicaments, hormones, additifs alimentaires, etc.) qui se retrouvent dispersés dans la nature.

On attribue au tout-à-l'égout la vertu d'avoir éradiqué les épidémies de choléra et autres maladies liées aux pathogènes fécaux. Or, c'est avant tout à l'hygiène des mains et à l'eau potable au robinet qu'il faut rendre hommage. Le tout-à-l'égout, inventé au XIX<sup>e</sup> siècle, n'a été que le moyen le plus simple trouvé à l'époque pour déplacer le « problème » loin des populations, en le disséminant dans les cours d'eau. On compte encore aujourd'hui sur « le pouvoir épurateur du milieu récepteur », comme disent les ingénieurs. Or, la communauté scientifique admet comme une évidence que le sol est un « milieu récepteur » bien plus efficace que l'eau en matière d'épuration. Pour les pathogènes, mais aussi pour les molécules médicamenteuses et les micro-polluants en tous genres. Surtout, oh miracle, les nutriments azote, phosphore et potassium, qui conduisent à étouffer les rivières, se transforment, une fois digérés par les bêtes du sol, en des nutriments essentiels à la



vie végétale... et donc à la vie tout court. Nous trions le verre, le plastique, le papier... Pourquoi ne trions-nous pas également le premier des déchets humains, le seul que l'on ne puisse pas s'abstenir – trop longtemps – de produire, à savoir nos déjections ? N'y a-t-il pas quelque chose d'enfantin à dire « c'est caca », ou d'infantilisant, à dire « Chez dans l'eau, on s'occupe de tout » ?

Il n'est pas pour autant béni le temps pas si lointain où il fallait des bottes pour déambuler dans Paris, et « tenir le haut du pavé » (4). Au fond du jardin ou dans un « cul de sac », nos ancêtres n'ont pas coulé que des jours heureux. Reste à inventer des alternatives agréables à ce que certains appellent « l'invention la plus conne de l'humanité », le tout-à-l'égout. Des solutions ont déjà été trouvées : les pionniers de l'assainissement cyclique prouvent, n'en déplaise à Veolia et à Suez, que l'on peut faire ses besoins confortablement, sans odeur, sans manipulation de matière...

et sans eau, même en milieu urbain. Partons à la rencontre de ceux qui préparent l'avenir de l'assainissement.

Fabien Ginisty

- 1 - Nous nous en tiendrons ici à l'assainissement collectif, c'est à dire raccordé au tout-à-l'égout.
- 2 - D'après les derniers chiffres donnés par le ministère de la Transition écologique, 317 stations calibrées pour traiter plus de 2 000 équivalent/habitant ne respectent pas les normes européennes. Pour celles aux capacités inférieures, on peut imaginer que les cas sont également nombreux.
- 3 - L'Institut français de l'environnement, établissement public.
- 4 - Les rues avaient une forme en V pour faciliter l'évacuation des eaux usées. L'usage voulait que l'endroit le moins sale, à savoir le haut du pavé, situé sur les côtés extérieurs de la rue, soit réservé aux gens de conditions élevées. D'où l'expression.

**LE TOUT-À-L'ÉGOUT**  
EMPORTE CHAQUE ANNÉE  
QUELQUES  
**400 LITRES D'URINE**  
**+ 50 LITRES**  
**DE MATIÈRES FÉCALES**  
PAR PERSONNE.  
**= 450 LITRES QUI SONT DILUÉS**  
DANS **55 000 LITRES D'EAU.**



**LES DÉJECTIONS**  
**CONCENTRENT**

LA QUASI-TOTALITÉ  
DES GERMES PATHOGÈNES,  
**90 % DE L'AZOTE ET**  
**90 % DU PHOSPHORE**  
DES EAUX USÉES MÉNAGÈRES.

**POUR FABRIQUER**  
**UNE TONNE**  
**D'ENGRAIS AZOTÉ,**  
IL FAUT  
**UNE TONNE DE PÉTROLE.**  
IL FAUT AUSSI  
**UNE TONNE DE PÉTROLE**  
POUR DÉPOLLUER  
CET AZOTE PRÉSENT DANS L'EAU.

**RÉCUPÉRER**  
**ENTIÈREMENT L'AZOTE**  
**DES EFFLUENTS**  
**D'ORIGINE HUMAINE**  
PERMETTRAIT D'ASSURER  
**30 %**  
**DES BESOINS MONDIAUX**  
**EN FERTILISATION**  
**AZOTÉE.**



# AZOTE : DE L'URINE, PAS DES USINES !

En région parisienne, un programme de recherche étudie les possibilités de mettre en place un assainissement plus écologique, et l'Agence de l'eau a décidé de financer les projets de séparation à la source des urines. Riches en azote, celles-ci pourraient être recyclées sous forme d'engrais.

La séparation à la source, ça vous parle ? Si vous n'en avez jamais vu, imaginez des toilettes avec, dans la cuvette, deux trous différents : l'un à l'avant pour le pipi ; l'autre à l'arrière pour le caca. Rarissime en France, ce type de trône pourrait bientôt se développer dans le bassin de la Seine et en Normandie. Le comité de bassin (1) Seine-Normandie, qui a pour mission de veiller à la qualité de l'eau, a décidé récemment de financer jusqu'à 80 % les projets collectifs de séparation à la source. Avec 18 millions de personnes qui produisent chaque année 1,3 milliards de litres de selles et 8,5 milliards de litres d'urine, les enjeux sont importants : avec le tout-à-l'égout, qui mélange l'eau des toilettes avec celle de la vaisselle, des douches et des lessives, ce sont 150 litres d'eau par personne et par jour qui sont souillés par les excréments. Longtemps, on s'en est accommodé. « Envisager de ne pas mettre les urines ou les matières fécales à l'égout n'était pas considéré comme un sujet sérieux », résume Fabien Esculier, qui a publié en avril dernier une thèse sur le « système alimentation/excrétion des territoires urbains ». (2)

À la naissance de son premier enfant, ce fonctionnaire du ministère de l'Écologie voulait « construire quelque chose » pour « aboutir à des transformations ». Sans idée préconçue, il s'est penché sur un schéma, réalisé par des scientifiques (voir l'image ci-contre), qui représente plusieurs « limites planétaires » au-delà desquelles les conditions de vie de l'humanité risquent d'être gravement remises en cause. Selon cette analyse, nous avons dépassé les limites sur quatre indicateurs : le réchauffement climatique, le changement d'usage des sols, la baisse de la biodiversité et les flux biogéochimiques, notamment d'azote et de phosphore – ces deux derniers indicateurs étant déjà dans le « rouge cramoisi. Il y a une mobilisation mondiale sur le réchauffement climatique, on parle un peu de la biodiversité... Mais le cycle azote et phosphore ? Personne n'en parle », s'étonne-t-il.

L'azote, tout comme l'oxygène, le carbone et l'hydrogène, est à la base de la majorité des molécules organiques. On le trouve en abondance dans l'atmosphère, sous une forme stable : le diazote. Pour sa part, l'azote réduit, qui constitue les êtres vivants, est beaucoup plus rare, car sa fabrication (à partir de diazote) nécessite de grandes quantités d'énergie. « Seuls certains micro-organismes en sont capables, parfois en symbiose avec des plantes telles que les légumineuses », écrit Fabien Esculier dans sa thèse. La pérennité des écosystèmes dépend donc de leur capacité à recycler l'azote réduit, en le faisant circuler d'un organisme à l'autre. Leur fonctionnement est organisé autour de ce que des scientifiques appellent la « rareté structurante de l'azote ».

## USINES DE DESTRUCTION D'ENGRAIS

Enfin... ça, c'était avant l'Anthropocène, ce grand chambardement introduit par certaines sociétés humaines dans les cycles biogéochimiques. En 1913, la société BASF met au point le procédé industriel chimique Haber-Bosch, qui permet, grâce à l'abondance d'énergie apportée par les hydrocarbures, de fixer l'azote en grandes quantités, pour fabriquer des explosifs et des engrais. Ces derniers sont aujourd'hui l'une des sources principales de pollution agricole.

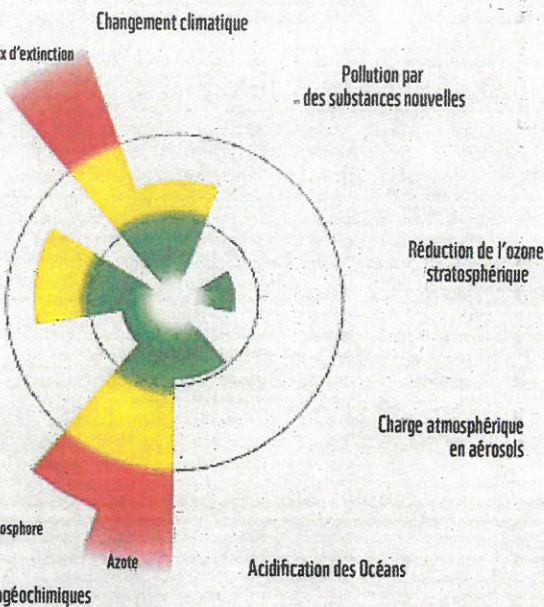
De par son expérience professionnelle dans l'assainissement, Fabien Esculier a fait le lien

entre cet azote que l'on fabrique dans les usines, et l'azote issu des urines que l'on détruit. « Le bassin de la Seine est signataire d'une convention visant à limiter l'eutrophisation (4) de la mer du Nord, dans laquelle finissent les nutriments rejetés par la Seine, explique-t-il. On a donc créé des unités de dénitrification pour détruire l'azote des urines recueillies par les stations d'épuration. Moi, j'appelle ça des usines de destruction d'engrais ! Ça paraît absurde : on refait en sens inverse la transformation de l'azote, et les deux opérations consomment exactement la même quantité d'énergie ! »

Ressource indispensable à la vie d'un côté, pollution insaisissable (car elle change très facilement d'état) de l'autre : l'azote est à double tranchant. Sous les effets conjugués de l'agriculture industrielle et du tout-à-l'égout, son cycle est devenu, dans les villes françaises, complètement linéaire : on le fabrique et, en bout de chaîne, on le jette. « En région parisienne, le taux de recyclage de l'azote est de 5 %, constate Fabien Esculier. Or, en regardant les flux de matières, il me semblait qu'on pouvait passer à une circularité totale. » En 2014, encouragé par des universitaires qui lui disent que « personne n'y connaît rien sur ce sujet », il devient donc chercheur, avec comme objectif « d'aller vers l'action, notamment grâce au réseau d'acteurs que j'ai connu dans mon boulot précédent. Le peu d'investissement sur le sujet fait qu'il y a une grande capacité de transformation ».

Alors que l'alimentation et la gestion des déjections humaines sont habituellement traitées de façon séparée, Fabien Esculier rappelle dans sa thèse que pour notre métabolisme, absorber et rejeter de la matière sont deux fonctions complémentaires, aussi vitales l'une que l'autre. En clair : on meurt de ne pas boire et manger, mais on meurt également de ne pas uriner et déféquer.

C'est donc l'ensemble du « système alimentation/excrétion » qu'il faut prendre en compte pour le rendre soutenable. Dans ses propositions de « transitions socio-écologiques » pour les villes, le chercheur vise à rendre le cycle de l'azote à la fois sobre, efficace et circulaire. La sobriété consisterait à réduire notre consommation d'azote –



► LE SCHEMA DE W. STEFFEN ET SES COLLEGUES, PUBLIE DANS LA REVUE SCIENCE EN 2015, RÉSUMÉ OÙ NOUS EN SOMMES DU FRANCHISSEMENT DES LIMITES PLANÉTAIRES.

Statut actuel des variables de contrôle de sept des neuf limites planétaires. Source : Rockström et al. (2009) © STEFFEN ET AL. (2015).

donc de protéines – aux besoins physiologiques définis par l'Organisation mondiale de la santé, soit 3,5 kg d'azote par personne et par an, contre 5 kg en moyenne aujourd'hui. L'efficacité serait atteinte en réduisant le gaspillage alimentaire. Quant au côté circulaire, il impliquerait de détourner les urines des stations d'épuration, et de les recycler en les utilisant comme engrais dans l'agriculture – qui renoncerait, ou en tout cas limiterait l'emploi des engrais azotés industriels.

## UN SIMPLE STOCKAGE SUFFIT

Le chercheur a choisi de se focaliser sur les urines parce qu'elles sont salubres : un simple stockage suffit à les traiter, alors que les fèces contiennent des germes de maladies. D'autre part, se débarrasser de l'azote est « une impasse technologique » pour les stations d'épuration. « Si elles n'ont pas l'urine à traiter, il leur sera beaucoup plus facile de récupérer le carbone des fèces », indique Fabien Esculier, qui conclut que dans l'immédiat, « les possibilités concrètes de créer des filières de recyclage des urines sont beaucoup plus importantes. Sans compter qu'il y a déjà plein d'urinoirs à Paris ! » Cela ne veut pas dire qu'évacuer les matières fécales par chasse d'eau soit satisfaisant (lire ci-contre). « Il reste l'enjeu de la pollution des eaux. Mais on est moins avancés sur la manière d'évacuer les matières des villes, sans créer de

contamination. »

En attendant, le programme Ocap (Optimisation des cycles carbone, phosphore et azote en ville), que Fabien Esculier dirige au sein de l'École des Ponts, emploie depuis quelques mois quatre personnes à temps plein, et collabore avec des chercheuses et chercheurs de différentes disciplines et institutions (lire encadré). Des projets se concrétisent : le Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne fait construire deux bâtiments où les urines seront séparées. Le « verrouillage socio-technique », qui fait que « l'intégralité des normes, des acteurs et des savoir-faire professionnels se sont construits autour du tout-à-l'égout », commence donc à se desserrer.

Lisa Giachino

1 - Composé d'élus, d'usager-es et de représentant-es de l'État.

2 - Le système alimentation/excrétion des territoires urbains : régimes et transitions socio-écologiques, Fabien Esculier, 2018, Université Paris-Est, à télécharger sur <https://hal.archives-ouvertes.fr>

3 - Enrichissement de l'eau en matières nutritives qui déséquilibre le milieu notamment par la production de végétaux qui épuisent l'oxygène de l'eau.

## DE L'ANTHROPOLOGIE À L'AGRONOMIE

Dans le cadre du programme Ocap (Optimisation des cycles carbone, phosphore et azote en ville) coordonné par Fabien Esculier à l'école des Ponts Paris Tech, une anthropologue interroge nos représentations et nos tabous autour de la question : « Les Français sont-ils fécopobes ? » Les sciences sociales sont utilisées pour travailler sur l'appropriation des nouveaux systèmes d'assainissement par les acteurs urbains et les agriculteurs. Un partenariat avec l'Inra étudie les effets de l'utilisation de l'urine dans l'agriculture. Le programme assure aussi une mission d'animation, afin d'accompagner les premiers projets et encourager les acteurs (collectivités, entreprises, bureaux d'études...) à s'emparer du sujet. <http://www.leesu.fr/ocapi>



# LA MERDE, UNE QUESTION POLITIQUE

Au XIX<sup>e</sup> siècle, on débattait sur la place publique des filières de traitement du caca. Aujourd'hui, c'est chasse d'eau/tout-à-l'égout/station d'épuration, et on n'en parle plus : comme tant de sujets, nos excréments sont aux mains des experts. Il y a pourtant des choix démocratiques à faire.

L'égout, c'est la conscience de la ville. Tout y converge et s'y confronte », écrivait Victor Hugo dans *Les misérables*, dont il a consacré tout un chapitre à la description de « l'intestin de la ville ». Lorsque paraissent les aventures de Cosette et Jean Valjean, en 1862, le devenir des excréments humains est un sujet d'actualité et de débat. La ville est encore marquée par l'épidémie de choléra de 1832 qui a tué 18 000 personnes sur les 780 000 que comptait alors la capitale. Parmi les victimes, des célébrités et même le président du Conseil (équivalent de notre Premier ministre actuel), Casimir Perier.

C'est la grande époque de l'hygiénisme : la médecine a compris l'importance de l'eau potable pour lutter contre les maladies, ainsi que le rôle des matières fécales dans la propagation des épidémies – en ce temps-là, on chie dans les culs-de-sac, et les fosses d'aisance ne sont pas garanties étanches. Afin d'évacuer les eaux sales et les déchets, l'urbaniste Georges Eugène Haussmann fait construire un vaste réseau d'égouts souterrains. Les bourgeois équipent leurs fosses de toilettes à eau... qui finiront par être reliées aux égouts, dans ce que Samuel Lanoe et Anthony Brault décrivent, dans leur conférence gesticulée *Water Causettes* (1), comme « l'invention la plus conne de l'humanité » : le tout-à-l'égout. Sur le moment, cela ne va pas de soi. Des scientifiques et des hommes politiques, comme Victor Hugo – qui fut député puis sénateur de la Seine – trouvent aberrant de priver l'agriculture de cet « or brun ». Ils dénoncent un véritable gâchis économique.

## TONNEAUX-URINOIRS ET POUDRE DE FOSSE D'AISANCE

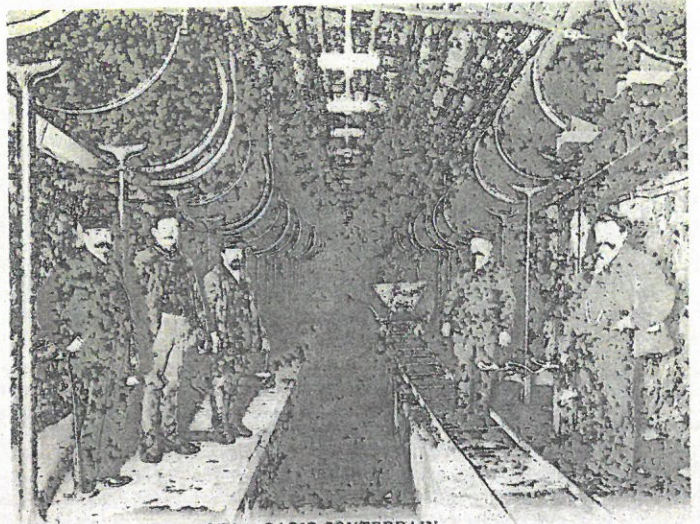
À Paris, toute une frange de travailleurs vit en effet de la vidange des fosses d'aisance des immeubles. Au XIX<sup>e</sup> siècle se sont développées des fabriques industrielles de poudre – des excré-

ments séchés et broyés, vendus aux paysans sous forme de poudre inodore et fertilisante, rapporte Fabien Esculier dans sa thèse sur le « système alimentation/excrétion des territoires urbains » (2). Alors qu'à Paris, les propriétaires d'immeubles doivent payer les vidangeurs, à Grenoble, ce sont les agriculteurs qui paient les habitants des villes pour récupérer leurs déjections, ce qui a, semble-t-il, encouragé les citadins à améliorer l'étanchéité de leurs fosses. Les matières sont ensuite stockées plusieurs mois dans une citerne, avant d'être épanchées dans les champs. Collectée dans des tonneaux-urinoirs placés dans la rue, l'urine a aussi des usages non agricoles : stockée, elle se transforme en ammoniac aux propriétés désinfectantes et dégraissantes, qui permet de tanner les peaux et ôter le suint de la laine. Un tonneau-urinoir a résisté à Grenoble jusqu'en 1901 (3)...

Malgré la progression du tout-à-l'égout, une diversité de traitement des excréments perdure tout au long du XX<sup>e</sup> siècle. À Paris, jusqu'en 1890, les égouts collectent principalement les eaux pluviales et ménagères. Pipi et caca les rejoignent ensuite de façon de plus en plus massive, mais c'est seulement en 1980 que disparaissent les dernières toilettes à vidange. (2) Jusqu'en 1910, la majorité des eaux collectées sont épanchées dans les champs. Cette pratique sera stoppée en 2000, alors que les stations d'épuration, en plein développement, commencent à incinérer leurs boues. À partir de 2010, un « système monopolistique chasse d'eau - tout-à-l'égout - station d'épuration », qui brûle 50 % des boues obtenues, est en place, note Fabien Esculier.

Contrairement au XIX<sup>e</sup> siècle, le traitement des excréments n'est plus l'objet de débats. « Dans les formations de génies de l'environnement, on nous dit que le tout-à-l'égout est un progrès formidable qui nous a sauvés des maladies, ironisent Samuel Lanoe et Anthony Brault. On apprend à laver l'eau, sans se demander si on ne pourrait pas éviter de la salir. »

Pour Fabien Esculier, « ce qu'on fait de nos matières fécales est une question éminemment politique, mais qui est sortie du champ politique. Le tout-à-l'égout s'inscrit dans une logique individualiste de confort et de division du travail. » Samuel Lanoe et Anthony Brault regrettent



2174 — PARIS SOUTERRAIN. Égouts, Service de l'Assainissement ; Collecteur du Boulevard Sébastopol. ND Phot.

Comment remettre la merde aux mains des citoyen-nes – sans pour autant mettre les mains des citoyen-nes dans la merde ? Samuel Lanoe et Anthony Brault ont intitulé la dernière partie de leur conférence gesticulée : « Caca, eau et démocratie ». © CC

que parmi les militant-es défendant une gestion publique de l'eau, bien peu remettent en cause le tout-à-l'égout.

## JEAN JAURÈS À LA RESCousse

Exit les vidangeurs et les fabricants de poudre, bonjour Veolia, Suez et les autres. La vidange avait ses grosses compagnies qui maîtrisaient le marché et détenaient une rente de monopole. Aujourd'hui le tout-à-l'égout a ses « rois du pétrole », qui n'ont pas intérêt à ce que le modèle change. « Ces entreprises suivent les projets suisses et allemands de séparation des urines depuis le début, mais ce ne sont à leurs yeux que des niches d'innovation » observe Fabien Esculier.

Comment remettre la merde aux mains des citoyen-nes – sans pour autant mettre les mains des citoyen-nes dans la merde ? Samuel Lanoe et Anthony Brault ont intitulé la dernière partie de leur conférence gesticulée :

« Caca, eau et démocratie ». Ils s'appuient sur les trois piliers démocratiques définis par Jean Jaurès – expérimental, gouvernemental et syndical.

Le pilier expérimental correspond à la mise en place, à petite échelle, de filières courtes, ramassage en porte-à-porte des excréments, mise en place de stations d'épuration légère. Fabien Esculier imagine ainsi un système « symétrique du modèle Amap : un agriculteur viendrait avec son camion plein de légumes pour approvisionner les citadins, et repartirait avec leurs urines ». Le programme de recherche qu'il coordonne (lire p.7) a lancé une étude sur « les freins et leviers » à l'épandage de l'urine dans les champs en région parisienne : « Des agriculteurs se disent prêts », indique-t-il. À ces expérimentations, « il faut associer le pilier gouvernemental, précisent Samuel Lanoe et Anthony Brault. [Il s'agit de] comprendre comment fonctionne l'eau sur votre commune, et d'essayer d'améliorer les choses, en rejoignant par exemple les associations pour la remunicipalisation de l'eau – première étape indispensable » pour mettre en place un autre système collectif. Enfin, le pilier syndical implique de tenir compte des intérêts professionnels en jeu dans un changement de modèle. « Si ce système fonctionne, c'est qu'il rend service à des gens. Il faut travailler en convergence », estiment Samuel Lanoe et Anthony Brault.

Lisa Giachino

## TOUCHE PAS, C'EST CACA

Alors que les urines sont salubres, les selles contiennent des germes de maladies. Les solutions pour les collecter « à sec » à l'échelle d'une ville restent à inventer.

Les faces (fèces) ne doivent pas rejoindre les faces (les visages, c'est-à-dire la bouche), que ce soit par : fluides (les fluides, principalement l'eau), fingers (les doigts), fites (les mouches), fields (les champs), floods (les crues et plus généralement les eaux de surface). » Ces règles issues du « diagramme f » élaboré par deux scientifiques (reproduit dans la fiche pratique p. 20), les précautions à prendre dans le traitement des matières fécales. Composées à 75 % d'eau, celles-ci contiennent des résidus de la digestion et une petite partie de la flore intestinale. Le choléra, la fièvre typhoïde et une partie des gastro-entérites se transmettent par les selles, ce qui freine l'utilisation massive du caca comme fertilisant agricole. Bien que les germes pathogènes soient détruits par le compostage (alors qu'ils se reproduisent dans l'eau), l'utilisation des toilettes sèches pose des questions de manipulation, de transport et de traitement.

### « CHOCOLAT »

À l'échelle d'un foyer, ce n'est pas un problème. « Dans une maison, la transmission des germes se fait par les mains, et non par les toilettes en elles-mêmes, souligne le chercheur Fabien Esculier. En France, chaque année, une personne sur trois a une gastro, alors qu'il y a des chasses d'eau partout. »

En ville, des solutions restent à inventer pour le transfert des matières. Il est commun de dire que le tout-à-l'égout a permis d'éradiquer le choléra à Paris, mais, pour Fabien Esculier, « c'est plutôt la mise à disposition d'eau potable » qui a eu un effet décisif.

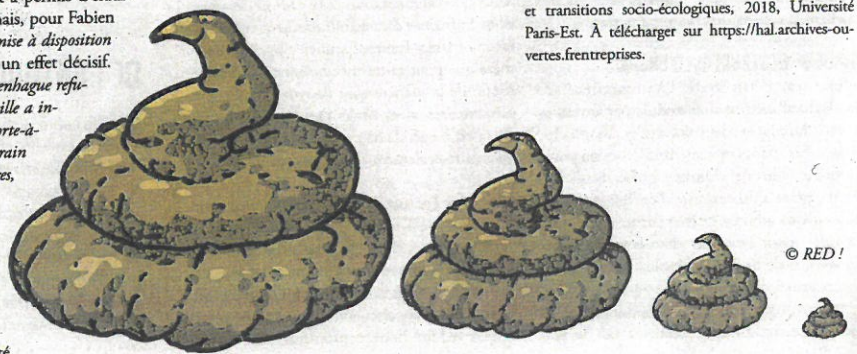
« Au même moment, Copenhague refusait le tout-à-l'égout. La ville a industrialisé la collecte en porte-à-porte et mis en place un train pour évacuer les matières, le « train chocolat ». Là aussi, le choléra a été éradiqué ! »

Dans les pays qui ont développé les toilettes à séparation, aucune solution idéale n'a encore été

trouvée pour le caca. « Les Allemands ont mis en place des toilettes sous vide, indique Fabien Esculier. Les fèces partent avec une toute petite chasse d'eau dans un réseau spécial, distinct des eaux ménagères. Mais la collecte sous vide et la construction d'un deuxième réseau, avec une station d'épuration spécifique, ne sont pas anodines en termes de consommation d'énergie. »

LG

1 - Feu la Scop Le Pavé, à visionner ici : <http://www.scoplepave.org/water-causettes> ? - Le système alimentation/excrétion des territoires urbains : régimes et transitions socio-écologiques, 2018, Université Paris-Est. À télécharger sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/theses>.



© RED !



# ET LES RESTES DE MÉDICAMENTS ?

Les résidus de médicaments que l'on peut trouver dans l'urine sont l'un des freins à son utilisation comme fertilisant agricole azoté. Le programme de recherche Ocap, mené par l'École des Ponts ParisTech (lire p. 7), prévoit de mener une étude sur les urines françaises. Par ailleurs, « au Danemark, l'Université de Copenhague épand chaque année l'urine d'un éco village dans le même champ, depuis dix ans, et a conservé chaque année un échantillon d'urine, indique Fabien Esculier, qui coordonne Ocap. L'Université n'a plus de financements pour faire des analyses, mais nous allons récupérer ses échantillons et regarder si des polluants se retrouvent dans le sol. » En 2012, l'Organisation mondiale de la santé a d'autre part estimé que les résidus médicamenteux n'étaient pas de nature à empêcher la valorisation agricole de l'urine. Et pour cause : l'utilisation de pesticides a des incidences bien plus importantes pour les sols et pour la santé. Le stockage de l'urine est la solution la plus simple pour réduire les résidus : « Il provoque par exemple un abatement important du taux de progestérone », indique Fabien Esculier. En Suisse, l'urine est traitée afin de la concentrer tout en diminuant la quantité de résidus. Enfin, Fabien Esculier observe que dans le cas d'une gestion collective avec séparation des urines à la source, le pipi de personnes sous traitement médicamenteux pourrait être détourné du pot commun afin d'être traité de façon spécifique.

## LES VERTUS DU PIPI

Les Inuits utilisaient l'urine pour ses propriétés désinfectante et dégraissante. Ils la stockaient dans des bassins à l'intérieur des habitations, dont elles imprégnaient fortement l'odeur. L'urine (humaine ou animale) servait au tannage des peaux, au lavage des corps et des cheveux, au ménage et à la désinfection des plaies. En France, du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle, comme dans d'autres pays, l'urine servait à l'hygiène bucco-dentaire.



Figure 3.1 : Lavage des cheveux à l'urine chez les Inuits.

Source : Dessin de Paul-Émile Victor représentant sa compagne Doumidia (Victor et al., 2017) <sup>10</sup>

## POISSONS ÉLEVÉS AU CACA

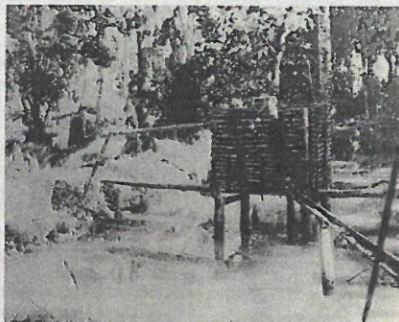


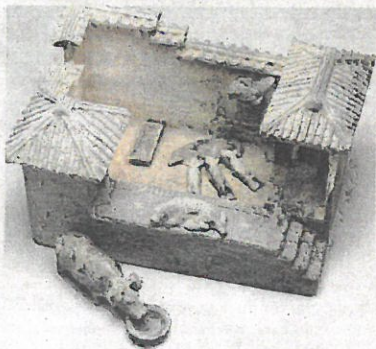
Figure 3.4 : Latrine suspendue indonésienne.

Source : Monastier & Martin (1997)

La Chine, mais aussi une flopée de pays asiatiques (Inde, Bangladesh, Thaïlande, Vietnam, etc.), ont l'habitude de recycler les déjections pour poissons et plantes comestibles aquatiques. Le principe : des toilettes sur pilotis dont le contenu tombe directement dans les bassins d'élevage. Ce système limite les risques de contamination car il ne nécessite pas de manipulation, et ne met pas les excréments en contact avec des insectes, note Fabien Esculier.

Après la mise en place du tout-à-l'égout dans ces pays, l'aquaculture a été pratiquée dans les eaux usées, avant de diminuer à partir des années 80 à cause de l'eutrophisation et de la pollution industrielle. Ce système existait également en Allemagne à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

## LA FORCE DU PEUPLE



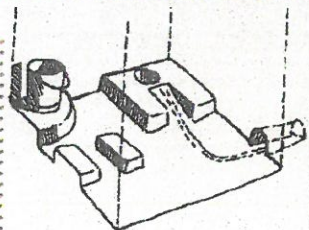
© MIA

Si il est un pays qui, traditionnellement, recycle et valorise les déjections humaines, c'est bien la Chine. Mille ans avant J.-C., un écrit impérial demandait que « les inspecteurs agricoles vérifient que [les excréments humains] ne soient pas perdus ni gaspillés car ils sont la force et la santé du peuple ». Tout au long de son histoire, la Chine a pratiqué l'usage direct des fèces et de l'urine en agriculture – ce qui a posé des problèmes de transmission de maladies oro-fécales. Dans d'autres cas, les excréments étaient stockés dans une cuve plusieurs

mois avant d'être épandus dans les champs. Quant au système des toilettes à cochons, il consistait à donner aux porcs l'ensemble des déchets de la maison, y compris les excréments humains, puis de récupérer les restes de la litière pour l'utiliser comme engrais. Les villes vendaient aux agriculteurs les déjections de leur population, ce qui représentait une source non négligeable de revenus pour les collectivités.

Dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, le commerce des excréments était encore très important pour l'économie des sociétés agraires. Pipi et caca étaient sources de convoitise, de vol et de marché noir.

Aujourd'hui, la Chine compte des millions de digesteurs familiaux, subventionnés par le gouvernement, qui recyclent ces matières pour fabriquer du biogaz.



© ESREY ETAL 1998

## DU CACA SÉCHÉ POUR CHAUFFER L'EAU

Au Yémen, dans certaines villes, les toilettes séparaient les urines des selles. Le pipi suintait le long d'une paroi de l'immeuble, où il finissait par s'évaporer. Le caca tombait dans une salle du rez-de-chaussée, où il était séché avant de servir au chauffage de l'eau.

## LA SUÈDE PIONNIÈRE DES TOILETTES SÈCHES



© CC LEMALINDELL

En Suède et au Danemark, la séparation des urines n'est pas une idée neuve : elle existait déjà en ville au XIX<sup>e</sup> siècle. Les urines n'étaient pas recyclées, mais le fait de les évacuer avec les eaux ménagères réduisait largement le volume des déchets solides à sortir des maisons. Dans les années 70, les toilettes sèches se sont développées dans les maisons de campagne, souvent isolées et sans eau courante. Puis, à partir des années 90, la Suède a connu un certain engouement pour les toilettes à séparation d'urine, notamment pour préserver un environnement fragile (lacs, zones côtières...). De nombreux éco-villages sont équipés de toilettes sèches, à séparation pour certaines. L'adhésion du parti social-démocrate à ce système d'assainissement a grandement facilité sa diffusion. Certaines de ces installations sont conçues pour 500 personnes, des filières de valorisation agricole de l'urine ont été mises en place, et des projets de recherche ont été lancés sur le sujet. Malgré cet engouement qui a rayonné dans les pays scandinaves et germaniques, l'utilisation de toilettes sèches reste minoritaire en Suède.

Les informations de cette page sont tirées de la thèse de Fabien Esculier : Systèmes alimentaires / excréments des territoires urbains : régimes et transitions socio-écologiques.

## IMPÔT SUR LE PIPI

À Rome, au 1<sup>er</sup> siècle après J.-C., des amphores sectionnées servaient d'urinoirs publics pour les hommes. Leur contenu, qui servait au dégraissage des peaux, était soumis à l'impôt.



# QUAND ELLES ARRIVENT EN VILLE

Toilettes sèches en plein Paris, projets d'habitats groupés, recherche et développement... L'entreprise Ecosec est à l'image de l'assainissement écologique : en plein boom.

**E**n ce moment, en plus du projet d'habitat participatif à Dol-de-Bretagne, on répond à un appel à projets pour l'assainissement de 40 logements à Fréjus. À Bordeaux et Paris également, certains marchés publics visent à favoriser le mieux-disant environnemental. Du coup, vu qu'on est parmi les rares en France dans le domaine, on est contactés par plein de promoteurs et d'architectes. » Benjamin Clouet n'en revient pas. Il paraît loin le temps où le fondateur d'Ecosec démarchait les petites communes des chemins de Compostelle et les organisateurs de festivals pour leur proposer des toilettes sèches. Après seulement quatre ans d'activité, la Scop montpelliéraine et ses sept salariés – à égalité de salaire – est en train de changer d'échelle, ayant eu les compétences et le nez de se positionner sur les toilettes en milieu urbain. « Si on veut que l'assainissement écologique change d'échelle, il faut être présent là où il y a la majorité de la population, et là où il y a les plus grandes contraintes. »

## TOILETTE SÈCHE AVEC BANC

Ecosec consacre un tiers de son budget à la recherche et au développement, pour valoriser encore mieux nos « données personnelles ». L'entreprise travaille notamment à des procédés qui pourraient permettre de concentrer les nutriments des urines (composées à 95 % d'eau) de manière à réduire les espaces nécessaires à leur stockage. Par ailleurs, en partenariat avec un vigneron héraultais et des instituts de recherche, Ecosec participe depuis deux ans à une expérimentation d'amendement de vigne avec de l'urine, par goutte-à-goutte. Le but est de prouver « scientifiquement » l'efficacité de l'engrais azoté par rapport à ses concurrents « chimiques », de manière à rassurer les agriculteurs. « Cet automne, on a tiré la première cuvée fertilisée à l'urine ! » se réjouit le géant.

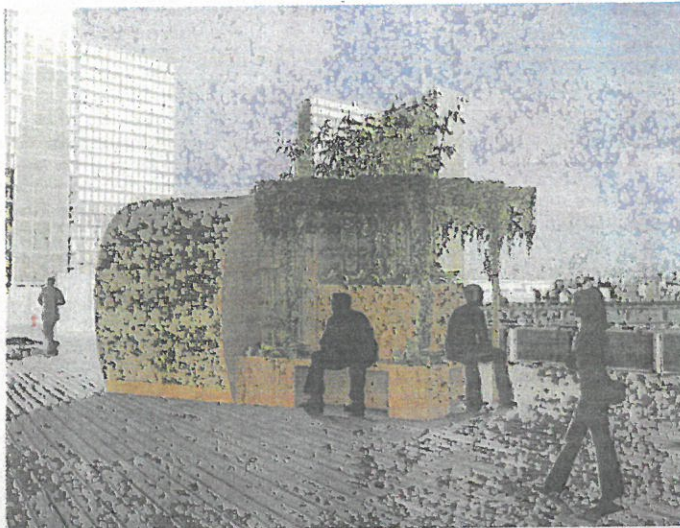


Photo du haut - Voilà à quoi ressemblera la première toilette sèche installée à Paris.  
Photo du bas - L'équipe d'Ecosec prête à en découdre avec J.C "Goliath" Decaux ! © ECOSEC

Concernant son activité à proprement parler, l'entreprise a remporté récemment un concours lui permettant d'installer pendant six mois, en guise de test, une toilette autonome sur les quais de Seine, devant la bibliothèque François Mitterrand. Attention, il ne

s'agit pas de n'importe quelle toilette non raccordée : on parle ici de la Parisette, un « bijou technologique » made in Montpellier. « Grâce à la séparation des urines et des fèces, on évite toute la logistique liée à l'ajout de matière carbonée. Et le tapis roulant incliné (voir p. 11)

permet en plus de résoudre le désagrément visuel pour les utilisateurs. » La Parisette, qui sera installée début mars, sera également équipée d'un compteur d'économie d'eau... et d'un banc ombragé propice à la contemplation : « Une partie des urines servira à amender les plantes d'une pergola située juste à côté des toilettes. L'idée est de sensibiliser le public sur la ressource que constituent nos excréments. On travaille à dépasser les blocages psychologiques », explique Benjamin Clouet.

## LES URINES DES JO

L'image donnée par les toilettes sèches, c'est l'enjeu principal de cette Parisette « vitrine ». La généralisation des toilettes sèches publiques ne dépend pas, en effet, de considérations techniques et économiques : « Le gros avantage que l'on a par rapport aux sanisettes classiques, c'est que les nôtres ne sont pas raccordées au tout-à-l'égout. On peut donc les installer où l'on veut, les déplacer... Et surtout, JC Decaux se gave ! » D'après Benjamin Clouet, la multinationale qui gère de nombreuses toilettes à Paris impose des contrats de location de 15 ans à la municipalité, qui doit malgré tout financer le coût du raccordement (de 10 000 à 40 000 euros), et payer pour l'entretien 80 euros par jour et par cabine. « Nous, on est à 55 euros par jour, il n'y a pas de coût de raccordement, et on vend nos cabines 30 000 euros sans engagement dans la durée : la mairie a la possibilité de municipaliser le service. »

Ainsi, seul un « blocage psychologique » des Parisiens ou de leurs élus pourrait freiner les ambitions d'Ecosec : l'entreprise entend rappeler à Anne Hidalgo qu'elle s'est engagée à installer 200 toilettes publiques supplémentaires pendant son mandat. Et puis il y a les Jeux Olympiques en 2024. Ecosec s'intéresse moins à la qualité des urines des participants qu'à la formidable visibilité que pourrait apporter l'événement pour l'ensemble de la filière.

Fabien Ginisty

# LES POUVOIRS PUBLICS CONSTIPÉS ?

Malgré les nombreux atouts de l'assainissement écologique, ce dernier n'est pratiquement pas reconnu par la réglementation, taillée pour l'assainissement conventionnel. Le « retour à la terre » de nos excréments est pour l'heure seulement toléré. Une absurdité qui freine le développement du secteur.

**T**rier les déchets à la source, soit. Mais pour que les déchets deviennent des ressources, encore faut-il les traiter et les valoriser. Les déjections humaines n'échappent pas à cette règle, bien au contraire, puisque les enjeux sont ici cruciaux : traiter une matière potentiellement dangereuse pour l'être humain, et en faire un fertilisant très intéressant pour l'agriculture. « Le traitement, c'est l'élément central de la filière », explique Florent Brun, ingénieur de recherche pour le programme Ocap (voir p. 7). Problème : voilà plus d'un siècle que les pouvoirs publics raisonnent en terme de nettoyage des eaux usées et non en terme d'hygiénisation des matières fécales à proprement parler. Autant dire que la réglementation dans le domaine, basée sur la seule prise en compte de la pollution des eaux, ne fait pas beaucoup cas de la valorisation des excréments dans l'agriculture. À titre d'illustration, « il a fallu attendre 2009 pour que les pouvoirs publics reconnaissent officiellement les toilettes sèches individuelles comme

une méthode d'assainissement à part entière, rappelle Florent Brun, et ce, sous la pression des professionnels du métier, qui attendent toujours une reconnaissance concernant les excréments des toilettes événementielles. » C'est en effet en 2009 que le RAE-Intestinale a vu le jour, à l'initiative de professionnels et de particuliers, dans une optique militante (voir p. 11). Pas évident de faire sa place dans le pays de Suez et Veolia, leaders mondiaux du tout-à-l'égout !

## OFFICIELLEMENT, LES EXCRÉTAS N'EXISTENT PAS

Grâce à un travail important de sensibilisation, les membres du RAE ont peu à peu réussi à populariser l'assainissement écologique : quel festival branché ne propose pas aujourd'hui des toilettes sèches aux festivaliers ? Environ 150 structures assurent ce type de prestation, maintenant très répandue en France. Mais que deviennent les excréments collectés ? « Ceux qui ont les plus gros volumes passent par les plateformes de compostage classiques, qui traitent principalement les déchets verts des collectivités et des entreprises, détaille Florent Brun. À la sortie des stations, les excréments sont ainsi devenus du compost normé. Or, officiellement, les matières issues des toilettes sèches n'existent pas, elles ne sont répertoriées sur aucune liste officielle d'intrants pour ces plateformes. Vues les quantités incorporées, qui sont relativement minimes par rapport aux volumes brassés par ces

plateformes, la pratique est tolérée, mais elle reste officieuse. »

Quant à l'immense majorité des prestataires de service, qui n'ont pas de grandes quantités à gérer, « ils s'arrangent » avec des agriculteurs qu'ils connaissent, ou ceux à proximité des festivals : « Là encore, il n'y a pas de cadre réglementaire, mais il n'y a pas d'interdiction non plus. » Si, bon an mal an, les professionnels de l'événementiel ont réussi à développer leur activité, il n'empêche que cette non-reconnaissance les contraint à communiquer uniquement sur l'aspect « préservation de l'eau », en amputant totalement l'aspect « valorisation » que représente la production d'engrais. Pourtant, rappelle Florent Brun, « aujourd'hui, on a tous les éléments scientifiques pour affirmer que le compostage des déjections est aussi, voire plus efficace en matière de traitement, que l'épuration en milieu aquatique. Et on connaît également parfaitement la richesse agronomique de nos urines et des composts. Ce qui bloque, c'est l'absence de textes officiels sur les procédés d'hygiénisation, et tout simplement, la prise en compte dans les textes de l'existence de ces types de déchet. »

## PIRE QUE LES LISIERS ANIMAUX ?

Cette zone grise réglementaire pose véritablement un problème quand il s'agit de mettre en place des filières pérennes de valorisation, où

l'on va demander à un agriculteur de s'engager par exemple à épandre de l'urine de manière régulière. Au-delà de l'aspect psychologique, l'agriculteur veut logiquement s'assurer de la qualité du nutriment, et ne veut pas « salir » ses sols avec d'éventuels résidus polluants...

Or, pour l'heure, il n'y a pas de cadre juridique qui puisse rassurer les agriculteurs, comme il en existe pour les lisiers animaux par exemple. « C'est là qu'on voit l'importance de la réglementation », déplore Benjamin Clouet, de la Scop Ecosec, chargée de mettre en place une filière de valorisation des urines en Bretagne (voir p. 11). Selon l'entrepreneur, « les urines humaines sont dix fois moins chargées en résidus médicamenteux que les lisiers animaux ». Il n'y aurait donc aucune raison de ne pas intégrer les urines humaines aux plans d'épandage existants.

Enfin, la réglementation est parfois un frein direct à la valorisation des matières, malgré le volontarisme des agriculteurs : le cahier des charges de l'agriculture bio, par exemple, autorise l'utilisation de fumier de l'agriculture conventionnelle, pour pallier le manque de fumier bio. Une limite, cependant, « ce fumier ne doit pas provenir d'élevages industriels », explique Benjamin Clouet. Mais la réglementation bio interdit par contre tout usage d'urine humaine... Faut-il en conclure qu'elle considère l'humain comme un animal totalement hors-sol ? FG



# À DOL, DES HABITANTS RÉVOLUTIONNENT L'ASSAINISSEMENT

En Bretagne, un projet d'habitat participatif a prévu un système d'assainissement écologique dans la conception des bâtiments. Une première en France, qui fait déjà des émules.

Les travaux démarrent dans trois mois ; les quatre bâtiments de deux étages composant l'Oôberge doivent être livrés fin 2020. Fin 2020 donc, à Dol-de-Bretagne, sera inauguré le premier bâtiment collectif d'habitation en France pensé pour permettre le tri à la source des excréments. Les déjections de 24 foyers – une soixantaine de personnes – n'iront pas polluer les eaux bretonnes déjà bien chargées. C'est une révolution dans le domaine de l'assainissement : après les démarches individuelles type « compost au fond du jardin », après l'apparition et le développement des toilettes sèches lors des festivals et autres événements, voici donc la première initiative concrète d'assainissement écologique collectif et pérenne.

« Si on avait construit le projet deux ans auparavant, on n'aurait pas trouvé d'interlocuteur. » Dans leur projet d'habitat participatif, Samuel, François, Pascal, Dominique, Alain et les autres ont réfléchi mixité sociale, lien intergénérationnel, accessibilité, ouverture au voisinage, éco et auto-construction, gouvernance démocratique... Sur ces sujets-là, on trouve suffisamment d'informations et de témoignages, de manière à partir sur de bonnes bases. Et sur les toilettes sèches collectives ? « On savait qu'il y avait des expérimentations de la sorte en Allemagne et dans d'autres pays européens, mais pas en France. On a pris contact avec un bureau d'études suisse qui nous a parlé d'Ecosec, à Montpellier. » La perche tendue par les futurs résidents de l'Oôberge a tout de suite été saisie par les Montpelliérains, occasion pour eux inédite de démontrer leur savoir-faire en matière d'assainissement urbain (voir p. 10).

Le plus compliqué pour porter un projet jamais vu ? « C'est de bouger l'institution. Et encore, on est dans un contexte favorable », expliquent les futurs utilisateurs des lieux d'aisance. C'est en effet l'organisme HLM de l'intercommunalité qui est maître d'ouvrage des futurs bâtiments. Quand le groupe de militants a présenté son souhait de voir équiper les bâtiments de toilettes sèches, il a plutôt bénéficié de l'oreille attentive des dirigeants de l'organisme HLM, ici peut-être plus qu'ailleurs sensibilisés à la problématique de la qualité de l'eau. Les responsables ne leur ont pas ri au nez, et « ont seulement exigé que l'installation soit réversible, pour laisser la possibilité à chaque habitant de basculer vers le tout-à-l'égout. Et bien sûr, il a fallu qu'on montre patte blanche au niveau de la réglementation. »

Autour de la table, on imagine l'euphorie – et les maux de tête – des artisans d'Ecosec, du collectif d'habitants et des architectes, à plancher sur un projet totalement nouveau. Il a désormais passé toutes les étapes ré-



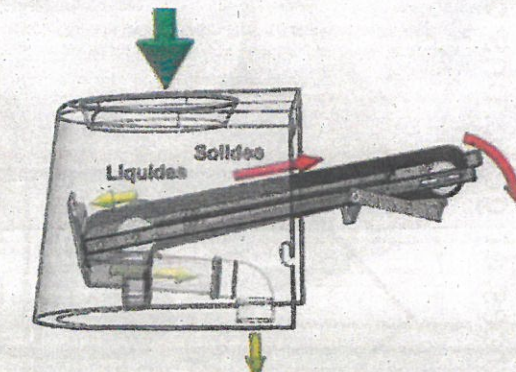
Assemblée générale constitutive de l'association Habitat Dol, qui porte le projet de l'Oôberge, à Dol-de-Bretagne. © HABITAT DOL

glementaires et paperassières : il verra le jour...

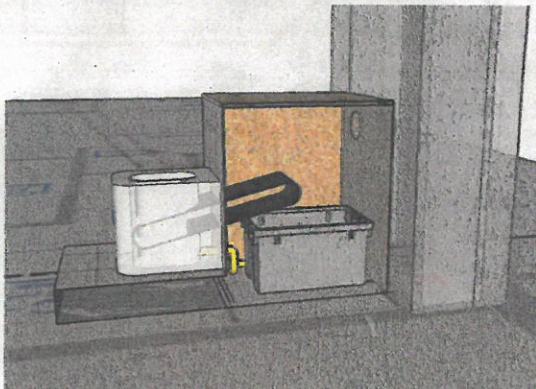
Assez tourné autour du pot : quand Alain, Pascal et les autres s'assieront sur leurs trônes, leurs urines descendront par gravité dans des tuyaux prévus à cet effet, jusqu'à une cuve située sous la terrasse du futur bâtiment commun. Au lieu de tirer la chasse d'eau, les usagers actionneront, grâce à une pédale à pied, un ingénieux système de tapis roulant qui conduira les matières fécales et le papier toilette dans un réceptacle à l'arrière de chaque cabinet. La VMC (1), qui aspire l'air intérieur des habitations, sera connectée via l'intérieur des toilettes, ce qui empêchera tout reflux des mauvaises odeurs.

## MAÎTRE-COMPOSTEUR LOCAL

Pour éviter au maximum les manipulations et faciliter la logistique, le collectif a exclu d'emblée l'option classique nécessitant l'apport de matières carbonées – généralement, une poignée de sciure – et a opté pour la séparation des urines et des fèces, avec stockage des fèces dans chaque habitation. « L'architecture de nos logements et les spécificités du sol – marécageux – sur lequel seront construits les bâtiments nous empêchaient de partir sur d'autres scénarios, comme une cuve commune pour les matières fécales, ou des trappes individuelles à l'extérieur des bâtiments. » Les « coffres de collecte » des fèces sont donc situés à l'intérieur. Ils sont conçus pour éviter toute manipulation inutile : une trappe de l'autre côté de la cloison, située dans le cellier ou la salle de bains, permettra, tous les 6 mois, de récupérer les matières. (2) La prestation sera assurée par le maître-composteur local, expert dans le domaine, avec qui les habitants passeront un contrat de maintenance. Il devrait être payé par les économies d'eau réalisées. Les matières fécales rejoindront par la suite les lisiers animaux et les déchets verts au sein de la station de compostage locale, pour donner, après maturation, un engrais de qualité. Quant aux urines, elles devraient à terme être valorisées, conformément aux



Le tapis roulant permet de trier urines et fèces. © DR



Une trappe située dans une autre pièce permettra de collecter les matières deux fois par an. © DR

prescriptions réglementaires, par des agriculteurs pépiniéristes et d'autres producteurs, évitant la pollution des rivières bretonnes. C'est bien l'ensemble d'une nouvelle filière d'assainissement qui est en train de naître à Dol-de-Bretagne. Un assainissement qui permet, contrairement au tout-à-l'égout, de « boucler » le cycle de la matière et ainsi de transformer des déchets polluants en ressources. Déjà, d'autres projets bretons d'habitat participatif se sont rapprochés du collectif de l'Oôberge pour s'inspirer du projet. Autre signe qui ne trompe pas : la Région Bretagne a accordé une subvention pour

la mise en place de la filière de valorisation des urines. Preuve qu'un vent nouveau souffle sur l'assainissement en France.

Fabien Ginisty

- 1- Ventilation mécanique contrôlée.
- 2- On évalue généralement la production de matières fécales et de papier à 25 litres/ personne/an. Pour un ménage de 2,5 personnes, cela fait environ 75 litres. Pour les urines, c'est beaucoup plus : on compte à peu près 400 litres/an, soit un peu moins d'un litre et demi par jour et par personne.

## DES INFOS SUR L'EAU

Les pouvoirs publics publient un ensemble de données concernant l'assainissement. Votre station d'épuration est-elle aux normes ? [www.assainissement-durablement-durable.gouv.fr](http://www.assainissement-durablement-durable.gouv.fr)  
Marc Laimé est un journaliste indépendant spécialiste de la gestion de l'eau. Son blog : [www.eauxglacees.com](http://www.eauxglacees.com)

## URINTROTTOIRS

Les murs et trottoirs à proximité des bars sont souvent malodorants... Nantes, Locminé (56) et Paris testent les urintrottoirs, des urinoirs mobiles où l'urine est stockée dans un bac de sciure pour être ensuite récupérée et valorisée. Leurs inventeurs nazairiens leur ont donné des noms adaptés à leur capacité de stockage... et à leur contenu : « bock », « pinte », « parfait »... de quoi donner un engrais qui pétile !

## URINE EN FLACON

L'Aurin a été agréé l'an dernier par l'Office fédéral de l'agriculture helvète pour la fertilisation des plantes comestibles. C'est de l'urine ! Un processus biologique stabilise le liquide, les nutriments sont liés et l'urine perd son odeur nauséabonde. Un filtre à charbon actif garantit que tous les résidus de médicaments sont éliminés de l'urine. La solution est ensuite concentrée par évaporation. C'est le premier engrais à base d'urine agréé par une autorité en Europe. En France, ça presse : les « bocks », « pintes » et « parfaits » débordent !

## LA LUTTE INTESTINALE

En 2009, les pionniers des toilettes sèches (associations de sensibilisation, premières prestations dans les festivals, particuliers) étaient des militants avant tout. Voyant que les pouvoirs publics en étaient encore à se demander si les toilettes sèches, c'était pas ringard, ils se sont réunis, se sont groupés... « et demain, l'intestinale sera le genre humain ! » ont-ils proclamé ! Si aujourd'hui, certains se demandent pourquoi le Réseau le plus dynamique en matière d'Assainissement Écologique, dont le site internet est une mine de contacts, porte le nom étrange de RAE-Intestinale, ils ont désormais la réponse. <https://www.rae-intestinale.fr/>

## INTIME, DU POLITIQUE ?

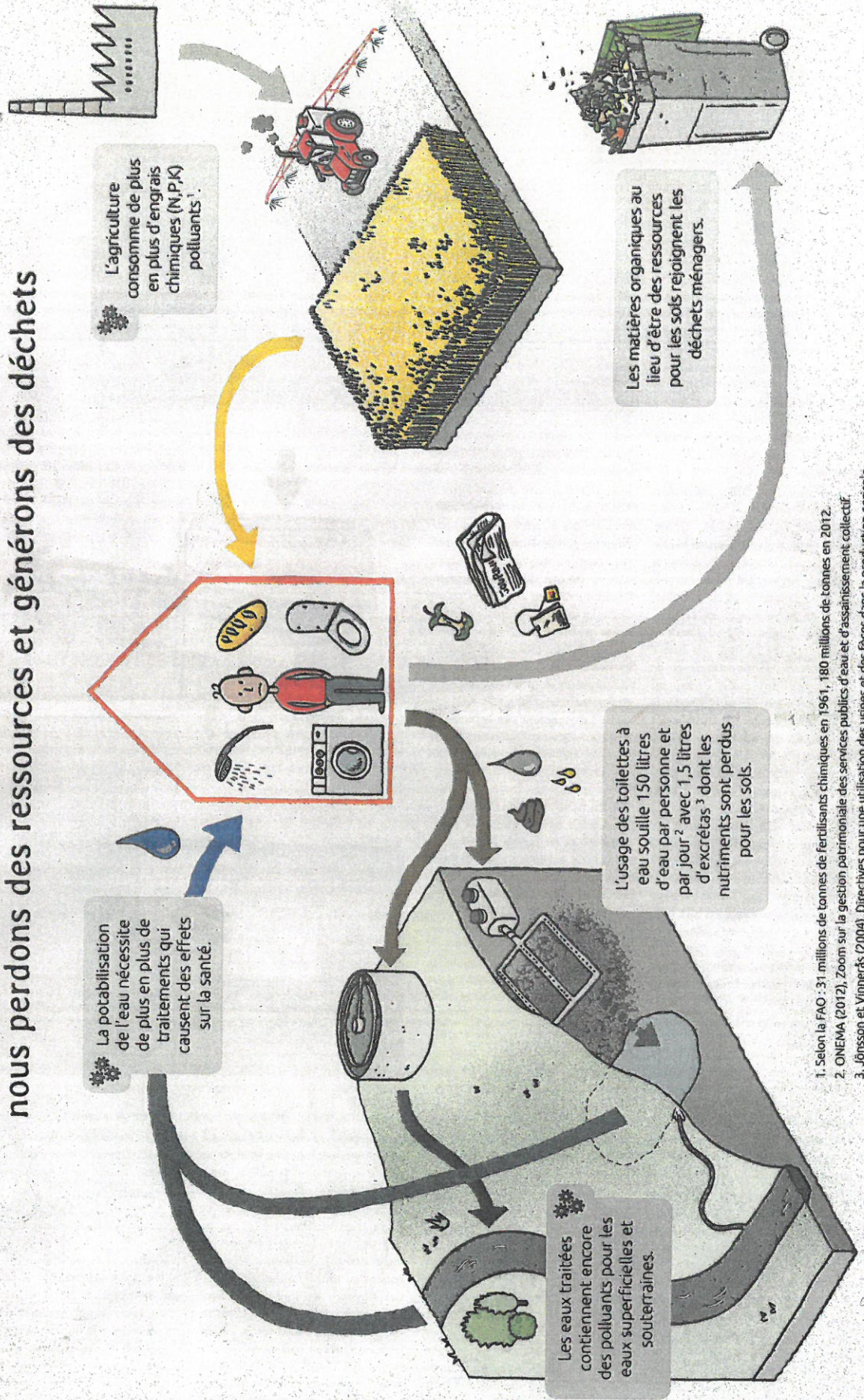
Mon premier est une conférence gesticulée qui démonte l'invention du tout-à-l'égout. Mon second est un documentaire qui plonge dans cette chose qui nous appartient, et que l'on a parfois du mal à « regarder en face »... Il n'y a pas de tout, mais les deux sont consultables en accès libre sur internet. La conférence gesticulée **Water Cassettes** d'Anthony Brault et Samuel Lanôe : [www.scoplepave.org/water-cassettes](http://www.scoplepave.org/water-cassettes)  
Le documentaire **Tabou en transit**, de Cécile Couraud à trouver sur YouTube.



# LE POSTER DE L'ASSAINISSEMENT

## L'ASSAINISSEMENT CONVENTIONNEL

Les cycles de l'eau et des matières sont brisés : nous perdons des ressources et générons des déchets



1. Selon la FAO : 31 millions de tonnes de fertilisants chimiques en 1961, 180 millions de tonnes en 2012.

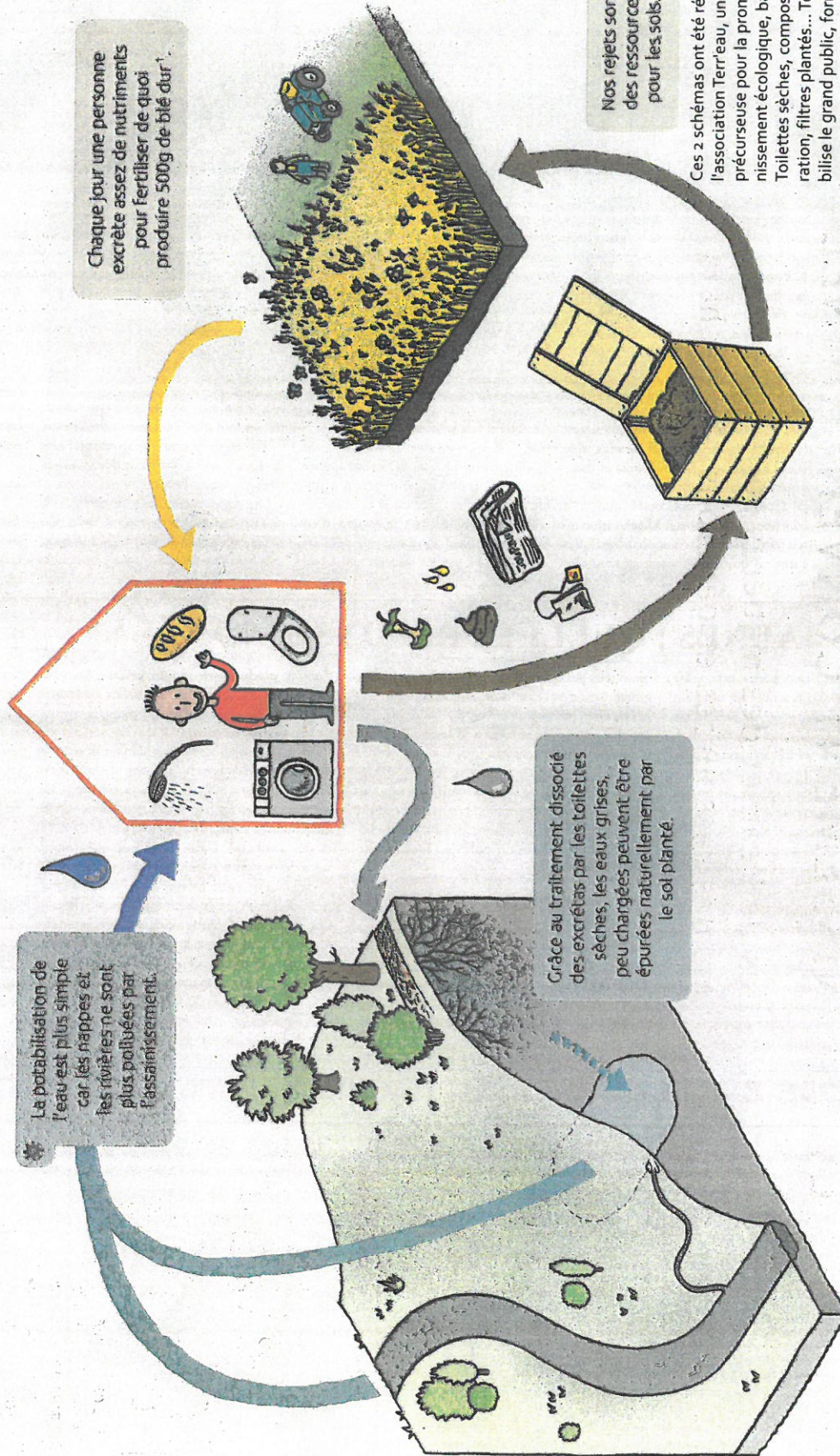
2. ONEMA (2012), Zoom sur la gestion patrimoniale des services publics d'eau et d'assainissement collectif.

3. Jönsson et Vinnerås (2004), Directives pour une utilisation des urines et des fèces dans la production agricole.



# L'ASSAINISSEMENT ÉCOLOGIQUE

Restaurer le cycle de l'eau et des matières pour nourrir la terre et préserver l'eau



La potabilisation de l'eau est plus simple car les nappes et les rivières ne sont plus polluées par l'assainissement.

Chaque jour une personne excrète assez de nutriments pour fertiliser de quoi produire 500g de blé dur<sup>1</sup>.

Grâce au traitement dissocié des excréta par les toilettes sèches, les eaux grises, peu chargées peuvent être épurées naturellement par le sol planté.

Nos rejets sont des ressources pour les sols.

Ces 2 schémas ont été réalisés par l'association Terr'eau, une association précurseuse pour la promotion de l'assainissement écologique, basée en Ariège. Toilettes sèches, compostage, pédo-épuration, filtres plantés... Terr'eau sensibilise le grand public, forme et accompagne particuliers et collectifs porteurs de projets d'assainissement écologique. Sur [www.terreau.org](http://www.terreau.org), on trouvera une base documentaire très riche sur le sujet.



1. En se basant sur un rendement moyen en France en 2011 (68 a/ha) et une fertilisation minérale moyenne d'azote de 154 kg/ha, de phosphore de 20 kg/ha et de potasse de 13kg/ha (source : Agreste, Enquête pratiques culturales 2011.)



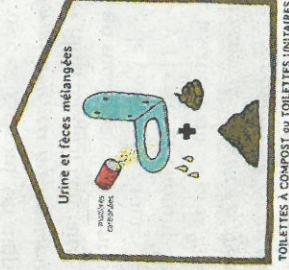
# TRUCS PRATIQUES

## DES TOILETTES SÈCHES CHEZ MOI

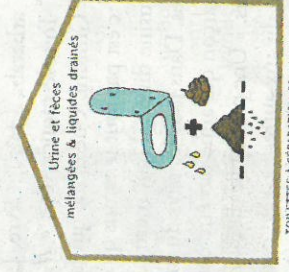
Vous disposez d'un bout de terrain pour mettre en place un compost ? N'attendez plus : voici les bases qui vous permettront de vous lancer dans l'assainissement sans eau.

### 1 - PLUSIEURS FAMILLES DE TOILETTES

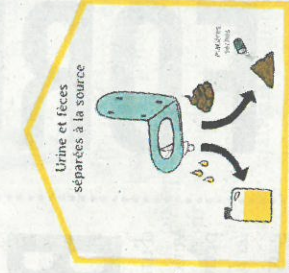
Sachez tout d'abord qu'il existe plusieurs systèmes de toilettes sèches, à partir de 2 grandes familles : celles qui séparent les liquides des solides, et les toilettes « unitaires », à compost. Ces dernières nécessitent donc l'apport de matière carbonée, mais sont plus faciles à mettre en place. Nous vous présentons dans ces pages la base de la toilette à compost, la plus répandue, joliment appelée TLB, pour Toilette à litière bio-maîtrisée.



Urine et fèces mélangées  
TOILETTES À COMPOST OU TOILETTES UNITAIRES



Urine et fèces mélangées & liquides drainés  
TOILETTES À SÉPARATION GRAISSEUSE



Urine et fèces séparées à la source  
TOILETTES À SÉPARATION D'URINE À LA SOURCE

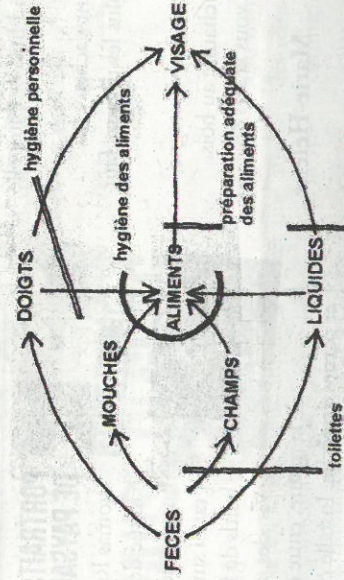
### 2 - LE PRINCIPE DE LA TOILETTE À LITIÈRE BIO-MAÎTRISÉE

Urines, fèces, papier... tout tombe dans le même réceptacle. On utilise généralement un seau d'environ 15 litres, recouvert d'une lunette. Il faut ajouter une poignée de matière carbonée avant la première utilisation, et après chaque utilisation, de manière à rétablir un rapport carbone/azote plus propice au compostage. La vidange se fait environ 1 fois par semaine (pour une personne), sur une aire de compostage. Entre-temps, les odeurs sont fixées par les matières carbonées.



© TDM

### 4 - LA MERDE EST PATHOGÈNE



© TDM

Voies de contamination des pathogènes d'origine fécale et barrières de protection (Esrey S et al. 1998).

Pour les plus hors-sol d'entre-nous, il n'est pas inutile de préciser que nos fèces sont bourrées d'organismes vivants pathogènes qui causent des millions de morts chaque année. Pensez donc à vous laver les mains après la vidange, avant d'aller serrer la main du voisin ou d'aller cueillir des fraises des bois ! Bref, ne faites pas n'importe quoi : bon sens (outils de manipulation dédiés, etc.), aire de compostage protégée des eaux de pluie et à l'abri des animaux, hygiène des mains sont des réflexes basiques, mais qui préviendront efficacement des risques.

Soyons conscients, donc, et relativisons : les eaux de rivière sont bourrées de pathogènes fécaux, même en aval des stations d'épuration, et on peut attraper une gastro avec l'eau du robinet.

### 7 - L'AIRE DE COMPOSTAGE IDÉALE

Là encore, ne soyez pas idiot : n'allez pas installer votre compost à côté du puits du voisin ! La réglementation n'impose rien, mais ce n'est pas une raison pour faire n'importe quoi. Idéalement, donc, l'aire de compostage sera à l'abri des eaux de ruissellement, sur surface plane. Elle comprendra 2 bacs de compostage pour permettre au premier bac de maturer 1,5 an sans ajout supplémentaire. Ces bacs seront suffisamment fermés (grillage, planches, parpaing...) pour assurer un confinement efficace des matières. Ils seront en contact avec le sol, mais protégés des eaux de pluie. Il ne faut pas non plus qu'ils soient étanches, l'air doit circuler. Un troisième bac accueillera éventuellement les déchets carbonés (feuilles mortes, branches) qu'on ajoutera au compost si nécessaire.

### 5 - DE L'HYGIÉNISATION À L'ENGRAIS

On vide le seau dans le bac de compostage, et on attend. Miracle : avec le temps, les excréments pathogènes se transforment en engrais aussi riche que de l'humus. En théorie, 6 mois peuvent suffire à obtenir un bon compost si l'aération et l'hygrométrie (quantité d'eau dans l'air) sont optimales. Mais en pratique, d'une manière générale, pour éviter tout risque, les organisations officielles (comme l'OMS) considèrent que l'hygiénisation est suffisante après une période de compostage-stockage d'1,5 an. Le compost ne devra pas être utilisé, en particulier au potager, en dessous de cette période.



### POUR ÊTRE AU TOP

- Voilà, vous avez les cartes en main pour économiser l'eau et produire votre propre engrais. Si vous voulez aller plus loin, ou construire d'autres modèles de toilettes, vous pouvez consulter le *Guide des toilettes sèches à la maison*, réalisé par l'association Toilettes du monde (TDM), qui constitue la principale source de cette fiche pratique, et que vous trouverez dans l'onglet « ressources » sur le site internet de l'association. Profitez-en pour découvrir le travail précieux de TDM, basée en Drôme, axé sur la lutte contre la précarité sanitaire au Nord comme au Sud. <https://www.toilettesdumonde.org/>

- Sur l'utilisation optimale des matières au jardin, une « bible » : les *Directives pour un usage des urines et des fèces dans la production agricole*, du réseau mondial EcoSanRes : [http://www.ecosanres.org/pdf\\_files/ESR-2004-2-Directives-Agronomique.pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR-2004-2-Directives-Agronomique.pdf)

- Les sites internet des membres du RAE-Intestinale, notamment celui de l'association Terr'eau, avec son forum, sont une mine d'informations : <https://www.terreau.org/?lang=fr>

### 3 - SCIURE OU BROyat ?

L'additif carboné participe aussi à l'absorption des urines et à l'aération des matières : les copeaux, broyats de branchages et d'écorces - que l'on pourra récupérer dans une scierie - sont idéaux, à privilégier à la sciure seule, trop compacte, mais qui fait quand même l'affaire.

### 6 - COMMENT BIEN COMPOSTER ?

On peut bien entendu composte les déjections avec les épluchures et autres déchets végétaux, mais dans ce cas, il faut respecter le temps de compostage plus long que nécessitent les matières fécales. Si vous faites un compost unique, ne jetez pas vos épluchures dans le seau des toilettes, elles sont propices aux mouches. Les règles du compost, elles, sont les mêmes. On veillera cependant un peu plus à l'aération. On pourra retourner le tas au moins une fois pendant la durée du compostage, de manière à accélérer le processus. Si le compost sent mauvais, c'est qu'il est trop humide : il faudra ajouter du broyat, des branches... du carbone. S'il est trop sec, il suffit d'ajouter de l'eau... ou des urines. Mais c'est rare : le rapport optimal carbone / azote est de 25/1. D'où la nécessité de l'additif carboné dès la « mise en seau ».

### 8 - QUELLES DIMENSIONS POUR LES BACS ?

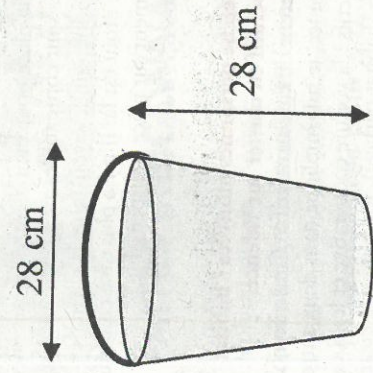
Ces derniers doivent être capables de stocker 1,5 an de déjections, plus l'ajout éventuel de matières carbonées. Partez sur 2 composts de 2m<sup>3</sup> chacun, et un bac de stockage des matières carbonées, si vous êtes une famille de 4, avec déchets de cuisine et de jardin compris. Un célibataire n'ayant ni amis ni jardin se contentera de 2 composts d'1m<sup>3</sup> chacun.



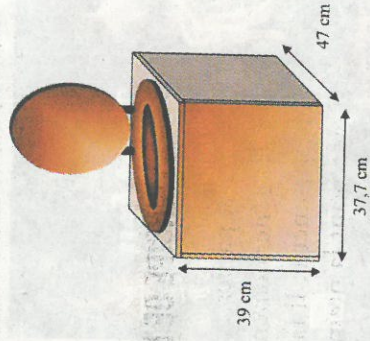
# CONSTRUIRE UNE TOILETTE SÈCHE

Vous trépinez de construire votre toilette à litière bio-maitrisée ? Votre OUA-Terre ? Votre chiotte sèche ? C'est parti !

Il s'agit de construire un meuble parallélépipédique à l'intérieur duquel se loge un seau, et sur lequel on fixe une lunette de toilette classique. Le seau idéal, autour duquel on construit, est en inox et d'une capacité de 15 à 20 l. Les dimensions suivantes correspondent à ce type de seau (28 cmx28 cm), il faut donc les adapter si nécessaire. On utilise de préférence du contreplaqué marine (CTBX), un peu onéreux, mais qui résiste très bien à l'humidité.

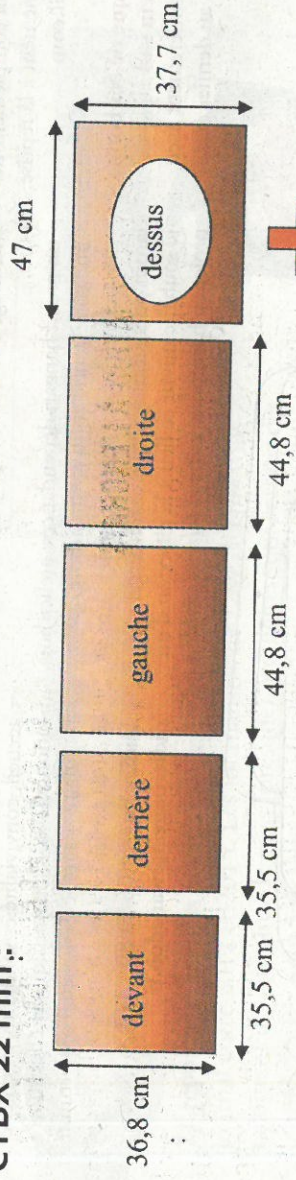


- MATÉRIAUX ET OUTILLAGES**
- environ 1 m<sup>2</sup> de CTBX, épaisseur 22 mm
  - 1/2 m<sup>2</sup> de CTBX, ép. 10 mm
  - 3 m de latte rabotée 20/10 mm
  - 1 seau
  - 1 lunette de WC
  - 2 charnières avec vis
  - 12 vis à bois 4/50 mm
  - 10 vis à bois 3/20 mm
  - 60 pointes de 15 mm
  - plastique ép. 2 mm, environ 30/30 cm

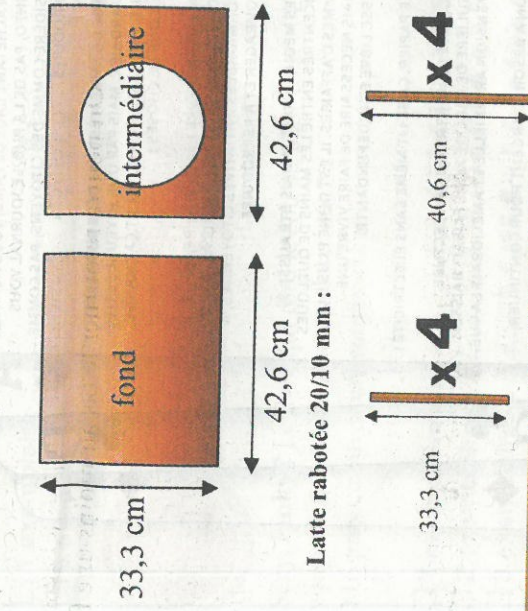


## 1 - DÉCOUPES BOIS

CTBX 22 mm :



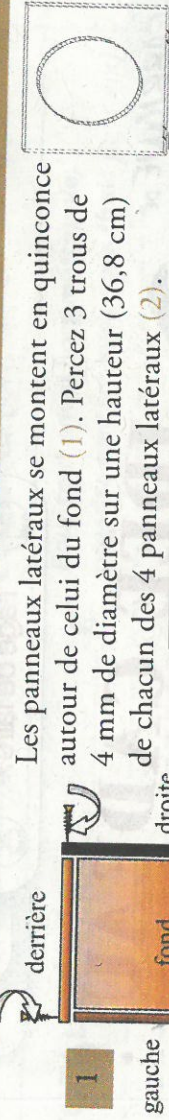
CTBX 10 mm :



En premier lieu, tracez l'ovoïde sur le panneau de dessus en positionnant correctement la lunette de toilette.

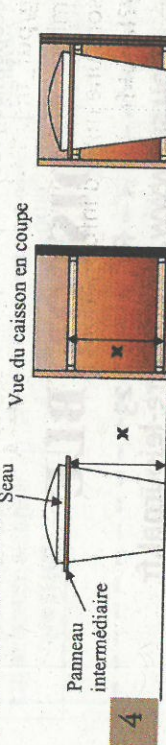
Mesurez alors la position du centre et reportez les cotes sur le panneau intermédiaire (tenir compte de l'épaisseur des panneaux latéraux) pour déterminer le centre du trou de celui-ci. Le diamètre est fonction de celui du seau, à l'endroit où il sera "calé" dans le panneau intermédiaire.

## 2 - MONTAGE

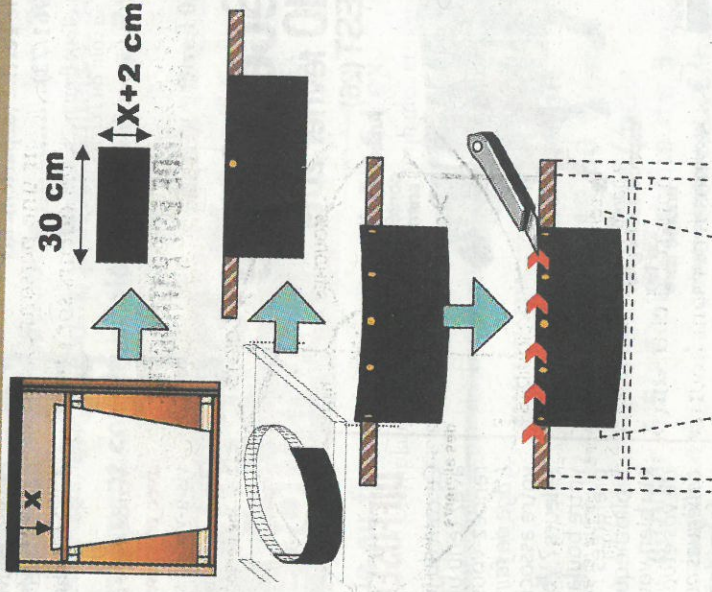


- Vissez ensuite ensemble les 4 panneaux latéraux (1).
- Tracez alors le périmètre du fond sur les 4 panneaux latéraux, pour déterminer la position des lattes rabotées.
- Clouez les lattes sur les panneaux latéraux, puis le panneau du fond sur les lattes.

- Mesurez la hauteur du seau qui dépasse sous le panneau intermédiaire, reportez la cote à l'intérieur du caisson, tracez la position des lattes et clouez-les (4). Pas la peine de clouer le panneau intermédiaire sur les lattes.



## 3 - FINITIONS



- Découpez une bavette en plastique d'environ 30 cm de longueur et de largeur égale à la distance "panneau de dessus/seau" + 2 cm.
- Fixez cette bavette avec une première vis en position médiane, à l'avant du trou ovoïde du panneau du dessus.
- Fixez ensuite les extrémités de la bavette avec 1 ou 2 vis en faisant dépasser les extrémités de la bavette d'environ 1 cm au dessus du panneau.
- Découpez enfin avec un cutter le plastique qui dépasse au dessus du panneau.
- La bavette aura ainsi une forme adaptée à la fois à l'ovoïde du panneau et au cercle du seau. Elle doit donc se loger sans problème à l'intérieur du seau lorsque l'on referme le panneau dessus. Si X (distance seau/panneau sup.) vous paraît trop importante (>5cm), il peut être préférable de fixer une seconde bavette à l'arrière du trou.

Il ne reste plus qu'à fixer la lunette sur le caisson.

Pour cela, percez deux trous dans le panneau du dessus de manière à utiliser le système de fixation de la lunette. Le trou ovoïde de la lunette doit être parfaitement ajusté à celui du panneau de dessus.

Pour la finition, on peut vernir ou peindre la TLB, ajouter 2 poignées latérales et 4 patins à clouer sur le fond (très utiles pour une TLB mobile), ainsi qu'une chaînette permettant de soulager les charnières lorsqu'on ouvre le caisson. N'oubliez pas de mettre une couche de litière au fond du seau avant d'inaugurer votre nouveau "without water closet"!